

OXYGEN CONCENTRATION DETECTOR

Publication number: JP63019549

Publication date: 1988-01-27

Inventor: SANO HIROMI; HOTTA TAIDO; SUZUKI MASATOSHI;
SATSUTA KOUZOU; HASEGAWA HIDEO; KIMURA
MAREO

Applicant: NIPPON DENSO CO; TOYOTA CENTRAL RES & DEV

Classification:

- International: G01N27/409; G01N27/409; (IPC1-7): G01N27/58

- European:

Application number: JP19860164939 19860714

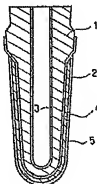
Priority number(s): JP19860164939 19860714

Report a data error here

Abstract of JP63019549

PURPOSE: To suppress the degradation of responsiveness by forming a porous film contg. a metal oxide of perovskite type crystal structure having catalyst activity and alkaline earth carbonate on the surface of an electrode layer on an exhaust combustion gas side.

CONSTITUTION: A solid electrolyte element 1 consisting of the oxygen ion conductive metal oxide consists of a densely sintered body formed by solutionizing, for example, 30-3mol% bivalent or tervalent metal oxide with 70-97mol% metal oxide such as ZrO_2 or CeO_2 . Pt is stuck by a method such as vapor deposition as a porous electrode layer 2 on the outside peripheral face of the element 1 on the side where the element is exposed to the exhaust combustion gas. A porous electrode layer 3 stuck with Pt is provided on the inside peripheral face to be exposed with oxygen reference gas by a method of paste-baking, etc. Al_2O_3 or the like is further stuck by a plasma thermal spraying method or the like as a porous protective film on the electrode layer 2. The porous film contg. the metal oxide having the perovskite type crystal structure and the alkaline earth carbonate is further formed on the protective film 4 by which the degradation of the responsiveness is suppressed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑬ 公開特許公報(A) 昭63-19549

⑫ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)1月27日

G 01 N 27/58

B-7363-2G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑯ 発明の名称 酸素濃度検出器

⑰ 特 願 昭61-164939

⑱ 出 願 昭61(1986)7月14日

⑲ 発 明 者 佐 野 博 美 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内
 ⑲ 発 明 者 堀 田 泰 道 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内
 ⑲ 発 明 者 鈴 木 雅 寿 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内
 ⑲ 発 明 者 嵐 田 耕 三 愛知県愛知郡長久手町大字長瀬字横道41番地の1 株式会社豊田中央研究所内

⑳ 出 願 人 日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

㉑ 出 願 人 株式会社豊田中央研究所

愛知県愛知郡長久手町大字長瀬字横道41番地の1

㉒ 代 理 人 弁理士 岡 部 隆
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

酸素濃度検出器

2. 特許請求の範囲

(1) 酸素イオン伝導性金属酸化物より成る固体電解質素子と、該素子の一方の側の酸素標準ガスと接触する表面に設けた多孔性電極層と、前記素子の他方の側の燃焼排気ガスと接触する表面に設けた多孔性電極層と、該排気ガス側の電極層の表面に形成され、触媒活性を有したペロブスカイト型結晶構造の金属酸化物およびアルカリ土類炭酸塩を含む多孔性被膜とを包含したことを特徴とする酸素濃度検出器。

(2) 前記ペロブスカイト型結晶構造の金属酸化物は、化学式が $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{M}\text{O}_3$ であり、式中 x は 0.1 ないし 0.5 であって、 M は、 Co 、 Ni 、 Mn より選ばれた少なくとも一種であり、前記アルカリ土類炭酸塩は SrCO_3 であることを特徴

とする特許請求の範囲第1項記載の酸素濃度検出器。

(3) 前記ペロブスカイト型結晶構造の金属酸化物は化学式 $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CoO}_3$ であり、前記 SrCO_3 は $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CoO}_3$ に対し 10 wt% 添加されていることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の酸素濃度検出器。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は例えば、自動車内燃機関の空燃比制御のために用いられる酸素濃度検出器に関するものである。

〔従来の技術〕

従来公知のこの種のものとしては、例えば特開昭53-30386号公報に記載されているごとく、酸素イオン伝導性金属酸化物より固体電解質素子の排気ガス側の電極層の表面にマグネシア

ルミナシビネル等の金属酸化物より成る多孔性保護層を形成し、該保護層により上記電極層を排気ガスに対し保護する構成の酸素濃度検出器がある。

〔発明が解決しようとする問題点〕

従来のものでは自動車内燃機関に使用した場合、燃料であるガソリン中に含まれる鉛、あるいは内燃機関の潤滑油中に含まれるイオウが排気ガス中に残存しているため、該鉛、イオウが上記保護層の多孔部を通過して排気ガス側電極層に到達しやすい。

排気ガス側の電極層は白金等の触媒金属で構成されており、上記鉛、イオウがこの電極層と反応して電極層を構成する白金粒子が凝集し触媒活性が低下するという問題を有している。

また、排気ガス中の未燃焼炭化水素、一酸化炭素が上記電極層の触媒作用によりカーボンを生成し、これが電極層の白金と反応してグラファイト化し電極層の剥離の原因となるという問題を有している。

〔発明の効果〕

このように、本発明によれば、排気ガス中の成分が電極層と反応することによる電極層の劣化を防止することができ、従って従来に比べて応答性の低下を抑えることが可能となる。

〔実施例〕

以下本発明を具体的実施例により詳細に説明する。

第1図において、1は酸素イオン伝導性金属酸化物からなる固体電解質素子で、 $ZrO_2 \cdot CeO_2$ 等の金属酸化物70～97モル%に2価又は3価の金属酸化物を3～3モル%溶解させた緻密な焼結体である。この素子1の燃焼排気ガスにさらされる側の外周面には多孔性電極層2としてPtを蒸着、ペースト焼付、無電解メッキ等の方法で付着させてある。また酸素標準ガスにさらされる内周面には、ペースト焼付、無電解メッキ等の方法で同様にPtを付着させた多孔性電極層3を設けてある。さらに、電極層2上には、多孔性保護

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は上記の諸問題を解決しようとするものであって、燃焼排気ガス側の電極層の表面に、触媒活性を有したペロブスカイト型結晶構造の金属酸化物とアルカリ土類炭酸塩とを包含して構成した多孔性被膜を形成したものである。

〔作用〕

本発明によれば、上記多孔性被膜のペロブスカイト型結晶構造を有した金属酸化物およびアルカリ土類炭酸塩が燃焼排気ガス中の鉛、イオウと反応し、鉛を固溶したペロブスカイト金属酸化物を形成し、また硫酸塩を形成する。この結果、鉛、イオウは上記被膜で捕捉される。

また、上記被膜のペロブスカイト型結晶構造の金属酸化物の触媒活性によって、炭化水素、一酸化炭素の不均化反応が生じにくいため、カーボンの析出が抑制され、従ってカーボンと電極層との反応が防止されるのである。

被膜4が電極保護の目的で Al_2O_3 、 MgO 、 $Al_2O_3 \cdot ZrO_2$ 等の耐熱性金属酸化物をガラス溶射法等により付着させてある。さらに保護被膜4上には発明の最も重要なペロブスカイト型結晶構造を有する金属酸化物例えば $La_{0.8}Sr_{0.2}CoO_3$ 、 $La_{0.8}Sr_{0.2}MnO_3$ 等をスラリー化し、塗布した多孔性被膜5を付着させてある。保護被膜4は公知の技術であるため説明を省くが、本発明の被膜5についてより詳細に説明する。

本発明のペロブスカイト型金属酸化物は、例えば $Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ 、 $La(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ 、 $Sr(NO_3)_2$ を水に溶かし混合水溶液を準備する。この水溶液に過剰量の Na_2CO_3 を加えた水溶液を少しずつ滴下させて共沈物を得る。この時、 $Co(OH)_3$ 、 $La(OH)_3$ 、 $SrCO_3$ の共沈物が得られるため、この共沈物を伊過しよく洗浄する。次に、この共沈物を真空凍結乾燥させ、600℃程度の温度で仮焼成し粉砕後、さらに800～900℃程度で焼成し、 $La_{0.8}Sr_{0.2}CoO_3$ の粉末を得る。この粉末に対して

10wt%のアルカリ土類炭酸塩である SrCO_3 を混合し、この混合粉末をアルミナゾル、硝酸アルミニウム又は硝酸ランタンを添加した水に溶かし混濁化し、厚さ10〜30 μ 程度上記の被膜4の表面に塗布する。その後乾燥し、700〜800 $^{\circ}\text{C}$ で程度で焼付て被膜とする。

次に、耐久実験結果について説明をする。

6気筒2.8 ℓ のエンジンを用いて、これを4300r.p.mで運転し、検出器温度750 $^{\circ}\text{C}$ 、空燃比(A/F)12、ガソリン中のPb量100mg/U.S.Gの劣化加速条件にて400時間まで実施した。この耐久条件後、6気筒2.8 ℓ のエンジンを用い1500r.p.mで運転し、検出器温度400 $^{\circ}\text{C}$ 、空燃比を40.9〜1.1に変化させた際の応答時間を第2図に、また内部抵抗を第3図に示す。なお、第2図中、従来例は本発明の被膜5を備えないものである。第2図からわかるように、本発明は応答性が極めて安定しており、初期値を400H後も維持している。ここで従来の200時間までの応答性低下は、Pbもしくはエンジンオイル中のS、

排気ガス中のHClもしくはCがPt電極層と反応し凝集が進行することによる一見ガス応答性が遅くなることによる。しかし電極層の劣化は進んでいるため、内部抵抗が増加している。しかし、200時間以後はさらに凝集による劣化が進行し、電極層の触媒活性機能が低下すること、付着物(Pb, P, S, Ca, Zn等の化合物)の堆積による電極層の保護被膜の目詰まり等により応答性が遅くなることをあらわしている。一方、本発明のものは、電極層がPb, S, HCl, C等と反応するのをペロブスカイト型金属炭酸化合物により防止される。また、このペロブスカイト型金属炭酸化合物より成る被膜は前記の保護被膜4より1オーダー大きい粗孔容積を有しているため、この保護被膜4の目詰りを生じることなく、ガス拡散を阻害することもない。

次に、前記被膜5にアルカリ土類炭酸塩が含まれていることによる効果を説明する。検出器の構成は前述したとおりであり、被膜の構成としては化学式の $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CaO}_3$ のペロブスカイ

ト型結晶構造の金属炭酸化合物とこれに対し10wt%の SrCO_3 とを含むものである。

また、上記の SrCO_3 を含まない上記化学式ペロブスカイト型結晶構造の金属炭酸化合物で構成した被膜を備えた検出器を比較例として用意した。耐久条件は次のようである。即ち、2.6 ℓ 6気筒エンジンを1600r.p.mで理論空燃比で運転し、検出器温度850 $^{\circ}\text{C}$ で50時間まで実施した。使用したガソリンは1.2mg/ ℓ のPbを含むものである。

結果を第1表に示す。

第1表

サンプル	S	Pb	備考
$\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CaO}_3 + 10\text{wt}\% \text{SrCO}_3$	wt% 4.7	wt% 1.9	本発明
$\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CaO}_3$	1.7	1.5	比較例

第1表から理解されるごとく、アルカリ土類炭酸塩を含むものではS、Pbの捕捉効果が大きいことがわかる。

なお、本発明は、次のごとく変形が可能である。

(1) 触媒活性を有したペロブスカイト型結晶構造の金属炭酸化合物としては、化学式

$\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MO}_3$ (但し、xは0.1ないし0.5であり、MはCo, Ni, Mnより選ばれた少なくとも一種である) で表わされるものが用いられる。

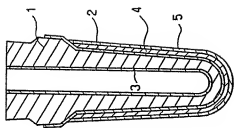
(2) アルカリ土類金属炭酸塩としては、 SrCO_3 の他に BaCO_3 , CaCO_3 , MgCO_3 , BeCO_3 でもよい。

(3) 固体電解質素子は一端が開口し他端が閉じたコップ形状に限らず、円板形状等でもよい。

4. 図面の簡単な説明

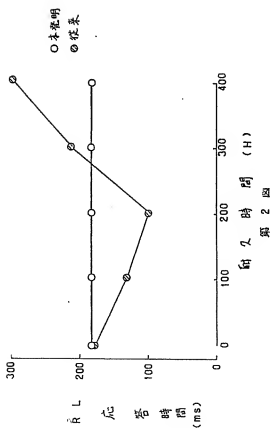
第1図は本発明の一実施例を示す断面図、第2図および第3図は本発明の効果の説明に供する特性図である。

1…固体電解質素子、2, 3…電極層、4…保護被膜、5…多孔性被膜。

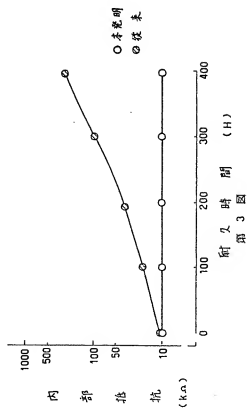


- 1; 固体电解质
2; 電極層
3; 電極層
4; 保護膜
5; 多孔性膜

第 1 図



第 2 図



第 3 図

第 1 頁の続き

②発 明 者 長 谷 川 英 雄

愛知県愛知郡長久手町大字長沼字横道 41 番地の 1 株式会社
豊田中央研究所内

②発 明 者 木 村 希 夫

愛知県愛知郡長久手町大字長沼字横道 41 番地の 1 株式会社
豊田中央研究所内

手 続 補 正 書

昭和 61 年 7 月 22 日

特許庁長官 殿

1 事 件 の 表 示

昭和 61 年 7 月 14 日付提出の特許願



2 発 明 の 名 称

酸 素 濃 度 検 出 器

61-164213

3 補 正 を す る 者

事件との関係 特許出願人

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

(426) 日 本 電 装 株 式 会 社

代 表 者 戸 田 憲 吾

(ほか 1 名)

4 代 理 人

〒448 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

日 本 電 装 株 式 会 社 内

(7477) 弁 理 士 岡 部 隆

(〒4056622-3311)

5 補 正 の 対 象

明細書の特許請求の範囲の欄および発明の詳細な説明の欄

6 補 正 の 内 容

明細書を次のとおり訂正する。

(1) 特許請求の範囲を別紙のとおり訂正する。

(2) 第 4 頁第 5 行ないし第 6 行の「とを包含して
構成した」を「を含む」に訂正する。

(3) 第 4 頁第 15 行ないし第 16 行の「一酸化水
素」を「一酸化炭素」に訂正する。

(4) 第 6 頁第 4 行の「発明の」を「本発明におい
て」に訂正する。

(5) 第 6 頁第 10 行ないし第 11 行の「例えば」
を「例えば」に訂正する。

(6) 第 7 頁第 4 行の「30 μ」を「30 μm」に
訂正する。

(7) 第 7 頁第 6 行の「一被膜とする。」の後に次
の文を追加する。

「なお、アルカリ土類金属炭酸塩は 0.1 ないし
20 wt %、好ましくは 1.0 ~ 10 wt % 含まれ
るのが好ましい。0.1 wt % 以下では S のトラッ
プ効果が低下し、20 wt % 以上になるとペロブ
スカイト型金属炭酸化物の触媒活性が低下する。」



図第7頁第9行の「r,p,m」を「r.p.m.」に訂正する。

図第7頁第13行の「r,p,m」を「r.p.m.」に訂正する。

図第7頁第20行の「応答性低下」を「応答性向上」に訂正する。

図第8頁第1行の「排気ガス中のHC」を「排気ガス中のPb、HC」に訂正する。

図第9頁第7行の「r.p.m」を「r.p.m.」に訂正する。

図第10頁第4行の「 $La_{1-x}Sr_xMO_3$ 」を「 $La_{1-x}SrMO_3$ 」に訂正する。

2. 特許請求の範囲

(1) 酸素イオン伝導性金属酸化物より成る固体電解質素子と、該素子の一方の側の酸素標準ガスと接触する表面に設けた多孔性電極層と、前記素子の他方の側の燃焼排気ガスと接触する表面に設けた多孔性電極層と、該排気ガス側の電極層の表面に形成され、触媒活性を有したペロブスカイト型結晶構造の金属酸化物およびアルカリ土類炭酸塩を含む多孔性被膜を包含したことを特徴とする酸素濃度検出器。

(2) 前記ペロブスカイト型結晶構造の金属酸化物は、化学式が $La_{1-x}Sr_xMO_3$ であり、式中 x は0.1ないし0.5であって、 M は、 Co 、 Ni 、 Mn より選ばれた少なくとも一種であり、前記アルカリ土類炭酸塩は $SrCO_3$ であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の酸素濃度検出器。

(3) 前記ペロブスカイト型結晶構造の金属酸化物は化学式 $La_{0.9}Sr_{0.1}CO_3$ であり、前記 $SrCO_3$ は $La_{0.9}Sr_{0.1}CO_3$ に対し0.

1~20wt%添加されていることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の酸素濃度検出器。